

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-85477

(43)公開日 平成9年(1997)3月31日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 26/00	3 1 0		B 2 3 K 26/00	3 1 0 G M N

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-269226

(22)出願日 平成7年(1995)9月22日

(71)出願人 000101639

アラコ株式会社

愛知県豊田市吉原町上藤池25番地

(72)発明者 中村 登

愛知県豊田市吉原町上藤池25番地 アラコ  
株式会社内

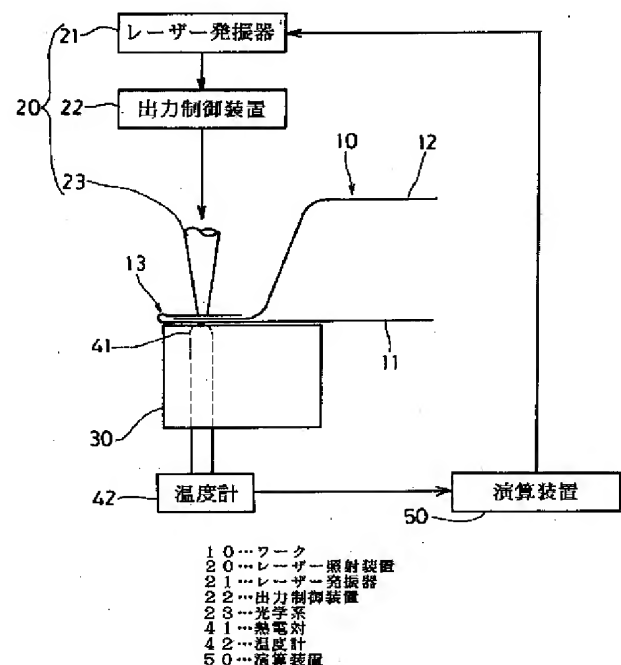
(74)代理人 弁理士 後呂 和男 (外1名)

(54)【発明の名称】 レーザー溶接装置

(57)【要約】

【課題】 溶接不良による作業のやり直しによって作業効率が悪かった。

【解決手段】 熱電対41を備えた温度計測手段により、ワーク10におけるレーザー照射部位の温度を計測するとともに、フィードバック制御手段である演算装置50がこの計測温度結果に基づいてレーザー照射手段であるレーザー照射装置20の出力制御装置22に修正した目標発振出力値を設定しており、言い換えれば、ワーク10の温度が現実の加工点での出力と判断したフィードバック制御を行えるようになり、モデル的な溶接を可能として、作業効率を向上させることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の出力でワークにレーザー光を照射するレーザー照射手段と、  
上記ワークにおけるレーザー照射部位の温度を計測する温度計測手段と、

この温度計測手段にて計測されたレーザー照射部位の温度に基づいて上記レーザー照射手段における出力にフィードバックさせるフィードバック制御手段とを具備することを特徴とするレーザー溶接装置。

【請求項2】 上記請求項1に記載のレーザー溶接装置において、上記温度計測手段は、ワークの照射部位を面的に温度計測するものであることを特徴とするレーザー溶接装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザー溶接装置に関し、特に、ヘミング部などの溶接に使用して好適なレーザー溶接装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種のレーザー溶接装置として、図7に示すものが知られている。インナパネル1の縁部をアウトパネル2の縁部で巻き込んで三重構造としたヘミング部3のワークに対し、ワーク裏面からレーザーを照射する。レーザーは、出力制御装置4にて出力を制御されたレーザー発振器5にてレーザー発振させ、所定の光路6を経てワークに照射する。レーザー光の出力は、レーザー発振器5の出口部分での出力値を計測してフィードバック制御している。レーザー照射部位における溶け込み深さは、レーザー出力及びワークの表面状態により、図8～図10に示すように変化する。すなわち、溶け込み深さが一枚目だけであれば、溶接不足であるし、二枚目にいたっていれば良好であり、三枚目にいたっていると外面側に歪みが生じて不良となる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のレーザー溶接装置においては、レーザー発振器5の出口部分での出力値を一定とできたとしても、光路の汚染やワークの表面状態によってワークが実際に受ける熱量に変化があり、接合不良が生じてしまうことがあった。この場合、後の検査工程において再度溶接し直したり、歪みを修正したりするので、不要な手間を発生させるという課題があった。

【0004】本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、溶接不良を亡くして作業の効率を向上させることが可能なレーザー溶接装置の提供を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、所定の出力でワークにレーザー光を照射するレーザー照射手段と、上記ワークにおけるレーザー照射部位の温度を計測する温度計測手段

2

と、この温度計測手段にて計測されたレーザー照射部位の温度に基づいて上記レーザー照射手段における出力にフィードバックさせるフィードバック制御手段とを具備する構成としてある。

【0006】また、請求項2にかかる発明は、請求項1に記載のレーザー溶接装置において、上記温度計測手段は、ワークの照射部位を面的に温度計測する構成としてある。

## 【0007】

【作用】上記のように構成した請求項1にかかる発明においては、レーザー照射手段がある出力でレーザー光をワークに照射すると、温度計測手段は上記ワークにおけるレーザー照射部位の温度を計測し、フィードバック制御手段がこの温度計測手段にて計測されたレーザー照射部位の温度に基づいて上記レーザー照射手段における出力にフィードバックさせる。

【0008】また、上記のように構成した請求項2にかかる発明においては、温度計測手段がワークにおける照射部位を面的に温度計測しており、局所的な温度計測によらないので、照射部位と計測部位にわずかなずれがあっても計測温度の誤差が小さくなる。

## 【0009】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、ワークの温度に基づいてレーザー出力にフィードバックしているため、加工点での出力がレーザー発振器の出力や途中の光路の影響で変動しなくなり、溶接不良を未然に防いで作業性を向上させることが可能なレーザー溶接装置を提供することができる。

【0010】また、請求項2にかかる発明によれば、局所的な温度計測でなく、広い範囲での面的な温度計測を行うため、計測温度の誤差が小さくなり、正確にフィードバック制御することができる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。図1は、本発明の一実施形態にかかるレーザー溶接装置をブロック図により示しており、図2は、制御に使用するパラメータなどをワークの概略断面図により示している。

【0012】ワーク10は、自動車の外装パネルであり、アウトパネル11の縁部を180度折り返すとともに、インナパネル12の縁部を折り返した間に挟み込んで形成したヘミング部13を備えており、当該ヘミング部13の裏面側からレーザー光を照射してレーザー溶接を行う。ここにおいて、レーザー照射面からの溶け込み深さを $t_w$ とし、アウトパネル11の裏面側の温度を $t_1$ で表すことにする。本実施形態においては、ヘミング部13を備えたワーク10のレーザー溶接を対象としているが、必ずしもヘミング部13を備える必要はなく、一般的にレーザー溶接の対象となるものであれば特に限定されない。従って、二枚のパネル同士を重ね合わせる

だけのワークであっても適用可能である。

【0013】レーザー照射装置20は、発振出力を変化可能なレーザー発振器21と、このレーザー発振器21の発振出力を制御する出力制御装置22と、およびレーザー発振器21の出力レーザー光をワークに照射せしめる途中に介在されたミラーやレンズなどからなる光学系23とから構成されている。レーザー照射装置20としては、所定の出力となるように制御可能なものであれば良く、レーザー発振器21の種類、光学系23の構成などについては、適宜変更可能である。また、出力制御装置22に対する目標出力値の設定方法においても、特に限定される必要はなく、適宜、変形可能である。

【0014】ワーク10はパネル受け30上に載置され、同パネル受け30には上記ワーク10のヘミング部13表面に押圧されてレーザー照射部位の温度を計測するための熱電対41を装着しており、同熱電対41の他端は温度計42に接続されている。本実施形態においては、温度計測手段として熱電対41と温度計42を装着しているが、レーザー照射部位の温度を検知できれば良く、他の温度計測機器、例えば、赤外線などを使用して無接触で温度計測するなど、適宜変更可能である。また、熱電対41であっても、図1及び図2に示すように点接触とするのではなく、図3に示すように面接触で面的に温度計測するようにしても良い。面的に温度計測する場合は、図4に示すように、レーザー照射部位に対して広い範囲でワーク10の温度を計測できるが、点接触で局部的に温度計測する場合には、図5に示すように、計測位置のずれが生じる可能性もあり、これによって制御が不正確となることもあり得る。

【0015】温度計42は、フィードバック制御手段を構成する演算装置50に接続されており、この演算装置50は所定の演算に基づいて上記レーザー照射装置20における出力制御装置22の目標発振出力を設定し、フィードバック制御を行う。すなわち、

$t_0$  : 設定温度

$t_1$  : 測定温度

$t_a, t_b$  : しきい値

$P_0$  : 発振出力設定値

$P_1$  : 修正発振出力設定値

$k$  : 補正係数

とした場合に、演算装置50は、

$$\Delta t = t_0 - t_1$$

を演算し、同 $\Delta t$ が、

$$t_a \leq \Delta t \leq t_b$$

なる範囲内にあれば、温度良好として修正発振出力設定値 $P_1$ の演算は行わないが、この範囲を外れている場合には、

$$P_1 = P_0 + k \Delta t$$

なる、修正発振出力設定値 $P_1$ を演算して出力制御装置22の目標発振出力を設定する。これによれば、測定温

度が設定温度からずれている場合に、そのずれた温度幅が所定幅を越えていれば、ずれを打ち消すように発振出力設定値を補正するという、いわゆるフィードバック制御を行うことになる。

【0016】本実施形態においては、温度のずれを発振出力に比例的に反映させてフィードバック制御しているが、フィードバック制御である限り、発振出力の設定方法については適宜変更可能である。例えば、温度変化の度合い（微分値）に基づいて発振出力に反映させたりするなど、演算方法についても適宜変更可能である。次に、上記構成からなる本実施形態の動作を説明する。溶接作業は、図6に示すフローチャートに対応して行われる。なお、一連の溶接作業の制御については、上記演算装置50が行っても良いし、別の制御装置を備えて制御するものであっても構わないが、本実施形態においては、演算装置50にて行う。

【0017】ステップ110にてレーザー照射時間に対応した固定値 $n$ の値を変数 $N$ に設定するとともに、ステップ120にて本来の発振出力値 $P_0$ を出力制御装置22に設定し、ステップ130にてレーザービームの照射を開始する。レーザービームの照射は出力制御装置22に対して所定値以上の発振出力値を設定することによって開始されるようにしておいても良い。次に、ステップ140にて温度計42から熱電対41が計測した温度を取り込むことにより、温度測定を行う。ステップ150では、演算装置50はまず $\Delta t$ を計測し、所定のしきい値内であれば温度良好としてステップ160にて残りのレーザー照射時間を表す変数 $N$ の値を「1」だけ減算するとともに、ステップ170にて残りの照射時間があると判断するとサイドステップ130に戻って上述した作業を繰り返す。

【0018】光学系23に汚れが付着しておらず、レーザー発振器21の出力が安定しており、ワーク10の表面状態が比較的良好であれば、特に発振出力を修正しなくても、ワーク10の表面温度は一定範囲内となり、所定時間が経過したときにステップ160にてレーザーの発振を止めて溶接作業を終了することになる。しかし、各種の要因によってはワーク10の表面温度が一定範囲内とならないことがある。このような場合には、溶け込み深さがモデル的とならず、上述したように図8あるいは図10に示すような溶接不良が発生する原因となる。

【0019】しかし、温度のずれが所定範囲から外れた場合には、ステップ150にて温度不良と判断し、ステップ180にてかかる温度不良を打ち消すような修正発振出力設定値 $P_1$ を演算する。そして、ステップ190にて残りのレーザー照射時間を更新した後、ステップ120にて同修正発振出力設定値 $P_1$ を出力制御装置22に設定するので、ステップ130ではレーザー発振器21の発振出力が調整される。この結果、温度不良が抑制されるようになり、レーザー照射時間が経過したときに

は、極めて良好な溶接結果が得られる。

【0020】このように、熱電対41を備えた温度計測手段により、ワーク10におけるレーザー照射部位の温度を計測するとともに、フィードバック制御手段である演算装置50がこの計測温度結果に基づいてレーザー照射手段であるレーザー照射装置20の出力制御装置22に修正した目標発振出力値を設定しており、言い換えれば、ワーク10の温度が現実の加工点での出力と判断したフィードバック制御を行えるようになり、モデル的な溶接を可能として、作業効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかるレーザー溶接装置のブロック図である。

【図2】ワークの概略断面図である。

【図3】他の実施形態にかかるレーザー溶接装置の部分図である。

【図4】面的な温度計測手段による計測温度範囲を示す図である。

【図5】局所的な温度計測手段による計測温度範囲を示す

図である。

【図6】本発明の一実施形態にかかる制御を示すフローチャートである。

【図7】従来のレーザー溶接装置のブロック図である。

【図8】溶け込み不足の場合のワークの概略断面図である。

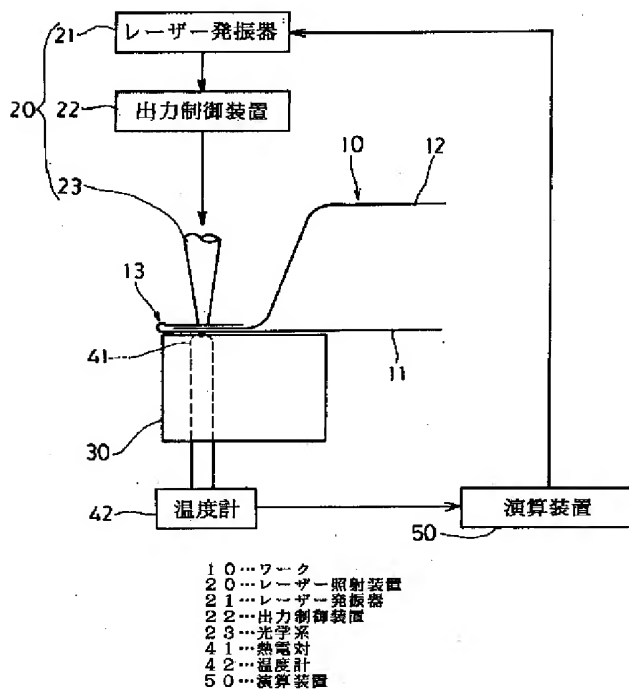
【図9】良好な溶接の場合のワークの概略断面図である。

【図10】溶け込み深さ過多の場合のワークの概略断面図である。

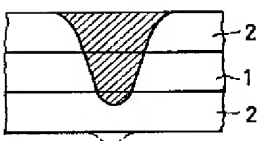
【符号の説明】

- 10…ワーク
- 20…レーザー照射装置
- 21…レーザー発振器
- 22…出力制御装置
- 23…光学系
- 41…熱電対
- 42…温度計
- 50…演算装置

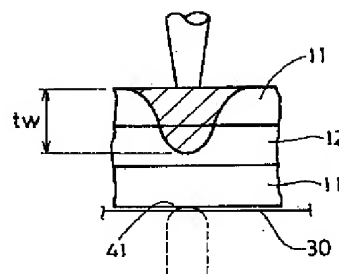
【図1】



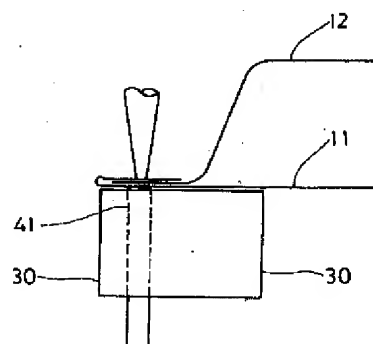
【図10】



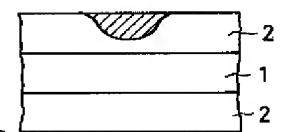
【図2】



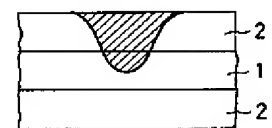
【図3】



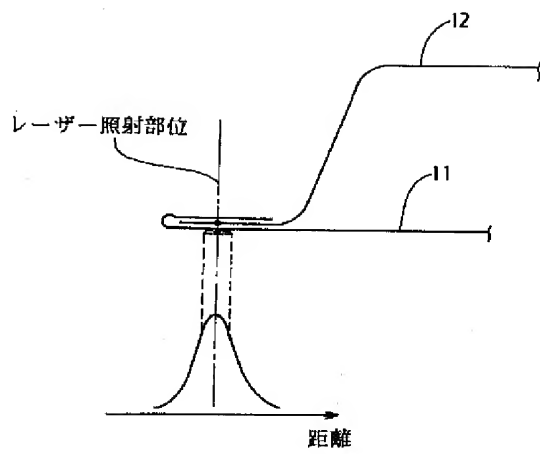
【図8】



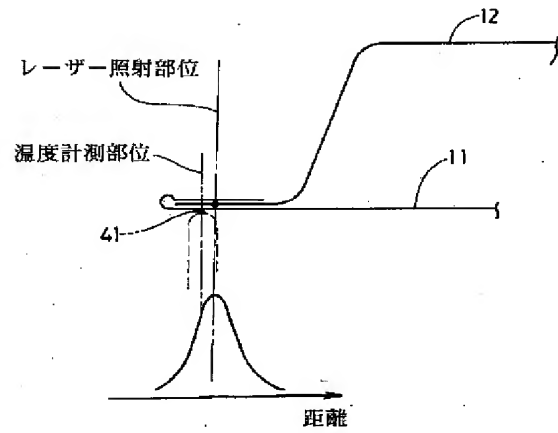
【図9】



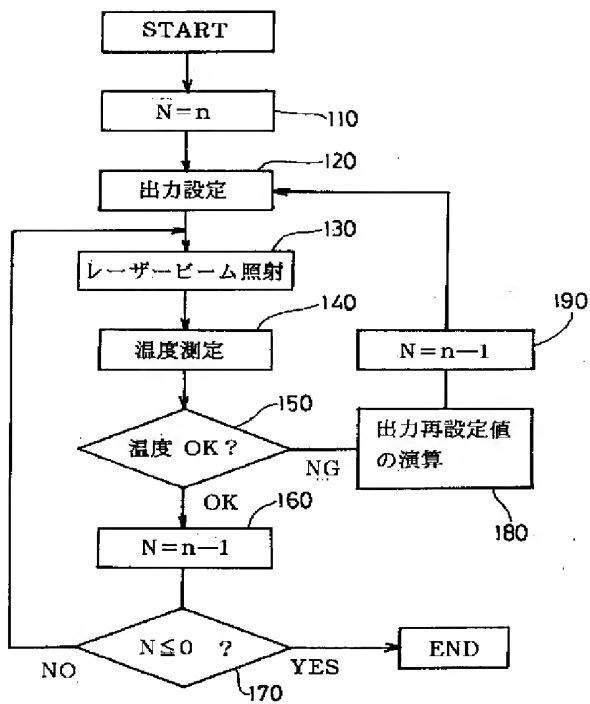
【図4】



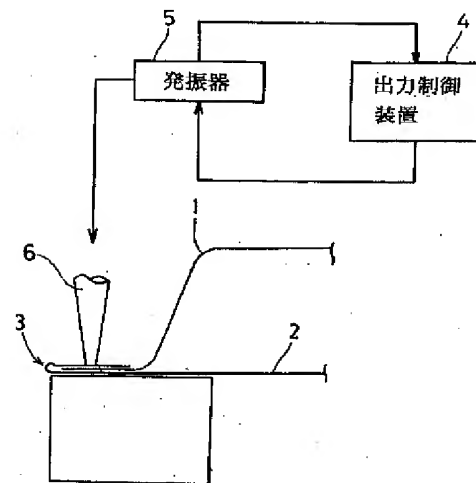
【図5】



【図6】



【図7】



**DERWENT-ACC-NO:** 1997-253853

**DERWENT-WEEK:** 199723

*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Welding apparatus enabling feed-back control by laser irradiation, and measurement of temperature at spot where laser should be radiated, and feed-back control

**INVENTOR:** NAKAMURA N

**PATENT-ASSIGNEE:** ALOCA CO LTD[ALOC]

**PRIORITY-DATA:** 1995JP-269226 (September 22, 1995)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
JP 09085477 A	March 31, 1997	JA

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP 09085477A	N/A	1995JP-269226	September 22, 1995

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	B23K26/00 20060101
CIPS	B23K26/20 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 09085477 A

**BASIC-ABSTRACT:**

The welding apparatus using a laser comprises a laser radiating step for radiating a laser light to a work at a specified output, a temp. measuring step for measuring a temp. at a spot where the laser should be radiated, and a feed-back control step.

USE - For enabling a feed-back control of an output of a laser radiating appts. and enabling an appropriate welding.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/10

**TITLE-TERMS:** WELD APPARATUS ENABLE FEED BACK  
CONTROL LASER IRRADIATE MEASURE  
TEMPERATURE SPOT RADIATE

**DERWENT-CLASS:** M23 P55 X24

**CPI-CODES:** M23-D05;

**EPI-CODES:** X24-D03;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** 1997-081708

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 1997-210072